

## ELASTIC COMPOSITION HAVING CONDUCTIVITY

**Publication number:** JP2003324036 (A)

**Also published as:**

**Publication date:** 2003-11-14

JP3971951 (B2)

**Inventor(s):** TANAMI SHIRO; KAZAOKA NORIE

**Applicant(s):** KINUGAWA RUBBER IND

**Classification:**

- **International:** C08K3/04; C08L53/00; H01G9/016; C08K3/00;  
C08L53/00; H01G9/008; (IPC1-7): H01G9/016;  
C08K3/04; C08L53/00; C08L83/04

- **European:**

**Application number:** JP20020125901 20020426

**Priority number(s):** JP20020125901 20020426

**Abstract of JP 2003324036 (A)**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a conductive, elastic composition which holds sufficiently a resistance to solvents, a film formability, and a barrier property, by which an energy-accumulating component of such as electric double-layer capacitor can be downsized, is given a large capacitor, and is endowed with high reliability.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-324036

(P2003-324036A)

(43) 公開日 平成15年11月14日 (2003. 11. 14)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

7-72-7\* (参考)

H 0 1 G 9/016

C 0 8 K 3/04

4 J 0 0 2

C 0 8 K 3/04

C 0 8 L 53/00

C 0 8 L 53/00

83: 04

// (C 0 8 L 53/00

H 0 1 G 9/00

3 0 1 F

83: 04)

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願2002-125901 (P2002-125901)

(22) 出願日

平成14年4月26日 (2002. 4. 26)

(71) 出願人 030158840

鬼怒川ゴム工業株式会社

千葉県千葉市稲毛区長沼町330番地

(72) 発明者 田波 史郎

千葉県千葉市稲毛区長沼町330番地 鬼怒

川ゴム工業株式会社内

(72) 発明者 風岡 紀江

千葉県千葉市稲毛区長沼町330番地 鬼怒

川ゴム工業株式会社内

(74) 代理人 100062199

弁理士 志賀 富士弥 (外 3 名)

Fターム(参考) 4J002 BP031 CP052 DA016 FD116

G002

(54) 【発明の名称】 導電性を有する弾性体組成物

(57) 【要約】

【課題】 集電体に用いられる導電性を有する弾性体組成物において、十分な耐溶剤性、成膜性、バリア性を確保し、電気二重層キャパシタ等のエネルギー蓄積部品の小型化、大容量化、高信頼性化を図る。

【解決手段】 スチレン系エラストマー（スチレン-エチレンのブロック共重合体）とカーボンとから成る導電性材料を用いる。前記スチレン系エラストマーとしては、ブロック構造がスチレン-エチレン-エチレン-ブロビレン-スチレンで、分子量が10万〜30万のものを用いる。また、前記導電性材料の添加剤としては、カルボキシル基を含むポリシロキサンを0.5重量部〜2.0重量部（より好ましくは、0.5重量部〜1.0重量部）の範囲内で用いる。

(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくともポリマーとカーボンとを含んだ導電性材料から成り、電気二重層キャパシタの集電体に用いられる導電性を有する弾性体組成物において、前記ポリマーは、ブロック構造がスチレン-エチレン-エチレン-プロピレン-スチレンのステレン系エラストマーであることを特徴とする導電性を有する弾性体組成物。

【請求項2】 前記ステレン系エラストマーの分子量は、10万～30万の範囲内であることを特徴とする請求項1記載の導電性を有する弾性体組成物。

【請求項3】 前記導電性材料は、カルボキシル基を含んだポリシロキサンが添加されたことを特徴とする請求項1または2記載の導電性を有する弾性体組成物。

【請求項4】 前記導電性材料は、カルボキシル基を含んだポリシロキサンが0.5重量部～2.0重量部の範囲内で添加されたことを特徴とする請求項1乃至3記載の導電性を有する弾性体組成物。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、導電性を有する弾性体組成物に関するものであり、例えば電解液を用いた電気二重層キャパシタの集電体に用いられるものである。

【0002】

【従来の技術】 石油危機以降、省エネルギー・クリーン活動等の環境性・カイロ会議によりエネルギー枯渇問題等が提起され、エネルギー蓄積部品として例えばキャパシタ等の開発が行われてきた。このキャパシタの中で、一般的なアルミニウム電解キャパシタは電気容量が1000 $\mu$ F/cm<sup>2</sup>程度であるが、希釈溶液中で電気層を構成する電気二重層キャパシタは電気容量が1000 $\mu$ F/cm<sup>2</sup>～10000 $\mu$ F/cm<sup>2</sup>程度であり、実用性の高いエネルギー蓄積部品として注目されている。

【0003】 前記の電気二重層キャパシタは、硫酸等の電解液（水系の電解質）を用いたものと有機系の電解質を用いたものとに分類される。電解液を用いた電気二重層キャパシタは、有機系の電解質を用いたものと比較して耐電圧が若干低い、内部抵抗が小さく比較的安価である特徴を有する。

【0004】 前記の電解液を用いた電気二重層キャパシタは、例えば図4の概略説明図に示すように、絶縁性の枠体41aの内周側にセパレータ41bが設けられたガスケット41を2つの集電体42a、42bにより挟持し、前記セパレータ41bと集電体42a、42bとの間に硫酸等の電解液43を充填した単セル40によって構成され、使用目的に応じて前記単セル40を複数個組み合わせて積層して用いられる。

【0005】 前記の集電体には、例えばポリエステル等のポリマー（重合体）を主成分とした導電性材料を薄膜

2

化して成る弾性体組成物が用いられている。この弾性体組成物の表面（電解液と接触する側の面）においては、活性炭と溶剤との混合溶液（以下、活性炭溶液と称する）を塗布して表面処理することにより、その表面積を大きくして電気容量を大きくする方法が採られている。なお、前記の活性炭溶液においては、活性炭がカルボン酸、アミン等の遊離イオン性官能基を多く含んでいることを考慮して、ジメチルホルムアミド、N-メチルピロリドン、ジメチルスルホキシド等のSP値の高い溶剤が用いられている。

【0006】 前記のように構成された電気二重層キャパシタは、さらなる小型化、大容量化、高信頼性が求められ、集電体において以下に示す項目（1）～（7）の特性が要求されている。

【0007】 （1）抵抗値を低減すること（導電性；例えば、体積固有抵抗値が1 $\Omega$ ・cm以下）

（2）電解液に侵食されないこと（耐侵食性；例えば、濃度50%の硫酸に対して5000時間物性変化が無いこと）

（3）所定の強度を持たせること（弾力性；例えば、十分な伸縮性を有し破裂しないこと）

（4）ガスケットの枠体に対して熱圧着、熱融着できること（ヒートシール性）

（5）活性炭溶液を塗布できること（耐溶剤性；活性炭溶液により集電体が膨潤、溶解しないこと）

（6）薄膜化すること（成膜性；例えば、厚さ100 $\mu$ m以下の薄膜で剥離等が無いこと）

（7）電解液の漏れを防止すること（バリア性；集電体を介して滲み出ないこと）

前記の（1）の特性を得るための方法として、多量の導電性付与材を用いて集電体を形成する方法が考えられるが、前記の（2）の電解液に対して耐侵食性を有する導電性付与材を用いる必要があり、一般的にはカーボンが高充填された導電性材料を用いられている。

【0008】 前記の（2）の特性においては、ポリマーの極性が大きいと集電体が電解液によって化学分解され易くなるため、極性の低いポリマー、例えばスチレン基の量が少ない又はスチレン基の無いオレフィン系樹脂等のポリマーを用いる方法が採られている。このオレフィン系樹脂はガスケットの枠体として広く一般的に用いられていることから、その枠体と集電体との化学的相溶性により前記の（4）の特性を得ることができる。

【0009】 また、前記の（3）の特性を得るために、導電性材料の主成分として分子量の大きいポリマーが用いられている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前記のカーボンが高充填された導電性材料や分子量の大きいポリマーを用いた導電性材料は、高粘度で加工性が悪いため、一般的な薄膜の製造方法であるインフレーション法

(3)

3

では前記の項目(6)に示すような薄膜の弾性体組成物を形成することが困難となり、成膜性が低くなってしまいう問題がある。

【0011】このような導電性材料に溶剤を加えて粘度を低減し、表面が平滑な金属体上に対してフィルム状に流延し乾燥することにより薄膜を形成する方法(流延法；特開平9-237519号公報における溶液流延法、特開平10-4034号公報における溶液成膜法)等が知られているが、前記の項目(2)、(4)の特性を付与するオレフィン系樹脂(特に、スチレン基の少ない(またはスチレン基の無い)オレフィン系樹脂)は溶剤に溶解し難い問題がある。

【0012】また、前記の加工性を確保するために分子量の低いポリマーを用いた場合には、そのポリマーの分子間物理架橋が少なくなってしまうため、前記表面処理用の活性炭溶液(SP値の高い溶剤)によって集電体が膨潤や溶解する恐れがあり、前記の項目(5)に示す特性が得られなくなってしまう。さらに、前記の項目

(6)に示すように集電体の膜厚を薄くすると、その集電体のバリア性の低下により前記の項目(7)に示す特性が得られなくなってしまう。

【0013】本発明は前記課題に基づいてなされたものであり、ガスケットに対するシール性、弾力性を有するポリマーと導電性、耐侵食性を付与するカーボンとから成る導電性材料を用い、集電体において十分な耐溶剤性、成膜性、バリア性を確保し、電気二重層キャパシタ等のエネルギー蓄積部品の小型化、大容量化、高信頼性化を図ることが可能な導電性を有する弾性体組成物を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は前記の課題の解決を図るものであり、請求項1に記載の発明においては、少なくともポリマーとカーボンとを含んだ導電性材料から成り、電気二重層キャパシタの集電体に用いられる導電性を有する弾性体組成物であって、前記ポリマーは、ブロック構造がスチレン-エチレン-エチレン-プロピレン-スチレンのスチレン系エラストマーであることを特徴とする。

【0015】請求項2に記載の発明におけるスチレン系エラストマーの分子量は、10万～30万の範囲内であることを特徴とする。

【0016】請求項3に記載の発明における導電性材料は、カルボキシル基を含んだポリシロキサンが添加されたことを特徴とする。

【0017】請求項4に記載の発明における前記導電性材料は、カルボキシル基を含んだポリシロキサンが0.5重量部～2.0重量部(好ましくは0.5重量部～1.0重量部)の範囲内で添加されたことを特徴とする。

【0018】一般的な電気二重層キャパシタ等に用いら

4

れている弾性体組成物のように、ポリマーとしてスチレン系エラストマー以外のものを用いた場合、ガスケット材とのシール性や活性炭溶液に対する耐溶剤性が悪くなってしまう。また、前記スチレン系エラストマーのブロック構造がスチレン-エチレン-プロピレン-スチレン構造である場合、十分な耐溶剤性が得られない。

【0019】一方、本発明によれば、たとえ100 $\mu$ m以下の薄膜であっても、それぞれ良好な耐侵食性、ガスケットの枠体に対するシール性、弾力性、耐溶剤性、成膜性、バリア性を確保することができ、電気二重層キャパシタ等のエネルギー蓄積部品の小型化、大容量化、高信頼性化を図ることが可能になる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態における導電性を有する弾性体組成物を図面等に基づいて詳細に説明する。

【0021】本実施の形態は、例えば硫酸を主成分とする電解液を用いた電気二重層キャパシタの集電体に関するものであり、少なくともスチレン基を有するスチレン系エラストマー(スチレン-エチレンのブロック共重合体)とカーボンとから成る導電性材料を用いる。前記スチレン系エラストマーとしては、ブロック構造がスチレン-エチレン-エチレン-プロピレン-スチレン(以下、S-E-E-P-S構造と称する)で、分子量が10万～30万のものを用いる。また、集電体のバリア性を高めるため、前記導電性材料に対し添加剤としてカルボキシル基を含むポリシロキサンを用いる。

【0022】前記のように、ポリマーとしてS-E-E-E-P-S構造のスチレン系エラストマーを用いることにより、硫酸等の電解液に対する耐侵食性が得られ、ガスケットの枠体に対するシール性を確保することができると共に、例えば特開平10-4034号公報に示すようにブロック構造がスチレン-エチレン-プロピレン-スチレン(以下、S-E-B-S構造と称する)やランダムブタジエンスチレンゴム(以下、ランダムSBRと称する)構造のポリマーを用いた集電体と比較して、活性炭溶液に対する耐溶剤性を良好にすることができる。

【0023】また、前記のスチレン系エラストマーとして分子量が10万～30万の範囲内のものを用いることにより、たとえ100 $\mu$ m以下の薄膜であっても、耐溶剤性と共に十分な成膜性が得られる。さらに、導電性材料に対しカルボキシル基を含むポリシロキサンを添加剤として用いることにより、集電体において良好なバリア性を得ることができる。この添加剤においては、0.5重量部～2.0重量部の範囲内で用いることが好ましい(より好ましくは、0.5重量部～1.0重量部の範囲内)。

【0024】次に、本実施の形態における導電性を有する弾性体組成物の実施例を詳細に説明する。本実施例では、下記表1に示す種々のブロック構造、分子量、スチ

(4)

5  
 レン量のポリマー（後述するポリマーP1～P15）、  
 種々の添加剤（後述する添加剤A1～A3）およびカー  
 ボンを用いて導電性材料（後述する導電性材料M1～M  
 21）をそれぞれ得、それら導電性材料を用いて作製し  
 た種々の集電体の試料において以下に示す方法で成形 \*

6  
 \*性、導電性（体積固有抵抗値）、弾力性（破断強度、伸  
 び率）、耐溶剤性、シール性、バリア性をそれぞれ調べ  
 た。

【0026】

【表1】

	一般名称	商品名	メーカー	ブロック構造	分子量(万)	スチレン量
ポリマーP1	ポリエステル	バイロン#200	東洋紡	—	10	0
ポリマーP2	ポリエステル	バイロン#550	東洋紡	—	10	0
ポリマーP3	ポリメタクリル酸メチル(PMMA)	アクリベイトVH001	三貴レイヨン	—	5	0
ポリマーP4	ポリウレタン	アデカボンタイターU500	旭電化	—	2	0
ポリマーP5	塩化ビニル酢酸ビニル(EVA)	ウルトラセン635	東ソー	—	2	0
ポリマーP6	スチレン系エラストマー	ダイナロン1320P	JSR	ランダムSBR	20	10
ポリマーP7	スチレン系エラストマー	セプトン2083	クラレ	S-E-B-S	7	19
ポリマーP8	スチレン系エラストマー	セプトン2002	クラレ	S-E-B-S	4	30
ポリマーP9	スチレン系エラストマー	セプトン2005	クラレ	S-E-B-S	6	30
ポリマーP10	スチレン系エラストマー	セプトン2006	クラレ	S-E-B-S	12	30
ポリマーP11	スチレン系エラストマー	セプトン4055	クラレ	S-E-E-P-S	35	30
ポリマーP12	スチレン系エラストマー	セプトン4077	クラレ	S-E-E-P-S	45	30
ポリマーP13	スチレン系エラストマー	セプトン4033	クラレ	S-E-E-P-S	15	30
ポリマーP14	スチレン系エラストマー	セプトン4030	クラレ	S-E-E-P-S	15	20
ポリマーP15	スチレン系エラストマー	(試作品)	クラレ	S-E-E-P-S	7	30
添加剤A1	ポリエチレングリコール	PEG150	日本油脂	—	—	—
添加剤A2	ジメチルポリシロキサン	KF98	信越化学	—	—	—
添加剤A3	ジメチルカルボキシポリシロキサン	KP321	信越化学	—	—	—
カーボン	カーボン	ケッチェンブラック	ライオン	—	—	—

【0026】まず、容積500mlのビーカー内に前記  
 のポリマー（ポリマーP1～P15）を所定量投入する  
 と共に、そのポリマーの量の約3倍に相当する容積のト  
 ルエンを投入してから、約60℃に加温しながら約1時  
 間攪拌することにより樹脂ワニスをそれぞれ得た。そし  
 て、前記の各樹脂ワニスに前記の添加剤、カーボンを所  
 定量添加し攪拌して混合物を得、その混合物の粘度が約  
 5000CPSとなるように溶剤（ミネラルスピリット ※30

※ト）を加えながらインクミル（3本ロール）で分散およ  
 び攪拌することにより、導電性材料M1～M21をそれ  
 ぞれ作製した。これら各導電性材料M1～M21におけ  
 るポリマー、添加剤、カーボンの配合割合および合計重  
 量部は下記表2、3に示す。

【0027】

【表2】

	導電性材料									
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
ポリマーP1	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ポリマーP2	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—
ポリマーP3	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—
ポリマーP4	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—
ポリマーP5	—	—	—	—	100	—	—	—	—	—
ポリマーP6	—	—	—	—	—	100	—	—	—	—
ポリマーP7	—	—	—	—	—	—	100	—	—	—
ポリマーP8	—	—	—	—	—	—	—	100	—	—
ポリマーP9	—	—	—	—	—	—	—	—	100	—
ポリマーP10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100
カーボン	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
合計	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0

(重量部)

【0028】

【表3】

(5)

	導電性材料										
	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21
ポリマーP11	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ポリマーP12	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ポリマーP13	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-
ポリマーP14	-	-	-	100	-	100	100	100	100	100	100
ポリマーP15	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-
添加剤A1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
添加剤A2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
添加剤A3	-	-	-	-	-	-	-	1	0.1	0.5	2
カーボン	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
合計	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	131.0	131.0	131.0	130.1	130.5	132.0

(重量%)

【0029】その後、図1A、Bのメイヤーバーコート法の概略説明図に示すように、アクリル板1の一端面側に対して略矩形状で厚さ100 $\mu$ mのポリエチレンテレフタレートから成る薄膜（以下、PET薄膜と称する）2を載置し、そのPET薄膜2上に対して前記の導電性材料M1～M21を各々滴下し、ガラス棒3を使用（例えば、図1Aの矢印方向に掃引）して流延することにより、前記PET薄膜2表面を導電性材料で被覆した後、循環オーブン（温度100℃）により乾燥（10分間）し硬化させて薄膜（厚さ100 $\mu$ m以下）の集電体の試料4をそれぞれ作製した。

【0030】なお、前記試料4に用いるポリマーがスチレン系エラストマー、またはポリオレフィン系以外である場合には、その試料4をPET薄膜2から剥離し易くするため、図1Bに示すように前記PET薄膜2の外周部付近に対して例えば厚さ約150 $\mu$ mのセロテープ（NICHIBAN社の登録商標）5をスペーサとして被着する、または前記PET薄膜2表面を予め離形処理してから、図1Aに示すように試料4を作製することが好ましい。

【0031】〔成膜性〕前記のように作製した試料4表面における罅割れ等の有無を観察した後、その試料4と共にPET薄膜2をアクリル板1から剥離して折曲し、その折曲した部分の試料4における罅割れ等の有無を観察した。また、前記PET薄膜2から試料4を剥離した際に、その試料4の伸縮、破断、反り（例えば、反りが生じ、シール性試験等において取り扱いが困難になる状態）等の有無を観察した。

【0032】〔導電性〕前記の剥離した試料4において、SRIS（日本ゴム協会基準）2301に準拠して体積固有抵抗値を測定した。

【0033】〔弾力性〕前記試料4において、JIS-K7127（プラスチックフィルムの試験方法）に準拠して破断強度を測定すると共に、その破断した際の伸び率を測定した。

【0034】〔耐溶剤性〕ジメチルホルムアミドおよびN-メチルピロリドンから成る溶剤が30ml充填されたデスカップ内に前記試料4を投入し、温度125℃に保ちながら30分間攪拌した後、その試料4の劣化度合いを観察した。

【0035】〔シール性〕図2の概略説明図に示すように、低融点ポリエチレンから成る略矩形状のガスケット部材6の両端面に対して、前記試料4を裁断して得た約20mm×50mmの略矩形状のフィルム7a、7bを圧着機8により圧着すると共に温度200℃で5秒間加熱し、所定時間放置してから前記ガスケット部材6とフィルム7a、7bとの密着度合いを観察した。

【0036】〔バリア性〕図3の概略説明図に示すように、約40gの水が充填された直径約120mmのシャーレ9の開口部を、前記試料4を裁断して得た約150mm×150mmの略矩形状のフィルム10で被覆およびセロテープ5で封止し、そのシャーレ9をオープンにより温度100℃で60分間加熱してから室温下にて10分間放置し、前記オープンによる加熱前および加熱後の前記シャーレ9の重量減少率を測定した。

【0037】前記の各導電性材料M1～M21を用いた場合における試料の成形性、導電性、弾力性、耐溶剤性、シール性、バリア性の結果を下記表4、5に示す。なお、下記の成膜性の欄では、試料において罅割れや伸縮、破断、反り等が多少観察された場合を記号「△」で示し、まったく観察されなかった場合を記号「○」で示した。耐溶剤性の欄では、試料表面において粗くなる等の劣化が観察された場合を記号「X」で示し、多少観察された場合を記号「△」で示し、まったく観察されなかった場合を記号「○」で示した。シール性の欄では、ガスケット部材とフィルムとが溶着しなかった場合（基材剥離のレベル）を記号「X」で示し、溶着した場合を記号「○」で示した。

【0038】

【表4】

(6)

9

10

	目標値	使用した導電性材料									
		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
成膜性	○	○	○	○	○	○	○~△	○	○	○	○
導電性( $\Omega \cdot \text{cm}$ )	0.3以下	2	2	3	10	5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
弾力性(張断強度(MPa))	8.0超	20	15	5	5	5	20	5	7	8	8
弾力性(伸び(%))	200超	100	100	50	200	50	150	150	150	200	250
耐溶剤性	○	×	×	×	×	×	△	△	△	△	△
シール性	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○
バリア性(%)	1.5以下	-	-	-	-	-	2.5	2	5	1.9	1.8

【0039】

\* \* 【表5】

	目標値	使用した導電性材料											
		M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	
成膜性	○	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
導電性(Ω・cm)	0.3以下	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	
弾力性(張断強度(MPa))	8.0超	20	20	18	18	18	18	18	18	18	18	18	
弾力性(伸び(%))	200超	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	
耐溶剤性	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	
シール性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
バリア性(%)	1.5以下	3.5	4	1.2	0.9	1.5	0.9	1.1	0.7	1.5	0.8	1.1	

【0040】前記の表4に示すように、スチレン系エラストマー以外のポリマーから成る導電性材料M1～M5を用いた試料の場合は、その成膜性は良好であったが十分な導電性、弾力性が得られず、耐溶剤性、シール性が極めて低くバリア性を測定することができなかった。

【0041】ブロック構造がランダムSEBR構造のスチレン系エラストマーから成る導電性材料M6を用いた試料の場合は、その導電性、シール性は良好であったが、十分な成膜性、弾力性、耐溶剤性が得られなかった。

【0042】ブロック構造がS-E-B-S構造のスチレン系エラストマーから成る導電性材料M7～M10を用いた試料の場合は、その成膜性、導電性、シール性は良好であったが、十分な弾力性、耐溶剤性が得られなかった。

【0043】また、前記の表5に示すように、ブロック構造がS-E-E-P-S構造のスチレン系エラストマーから成る各導電性材料M11～M21のうち、比較的分子量の大きいスチレン系エラストマーから成る導電性材料M11、M12を用いた試料の場合は、その導電性、弾力性、耐溶剤性、シール性は良好であったが、十分な成膜性、バリア性が得られなかった。比較的分子量の小さいスチレン系エラストマーから成る導電性材料M15を用いた試料の場合は、その成膜性、導電性、弾力性、シール性、バリア性は良好であったが、十分な耐溶剤性が得られなかった。

【0044】一方、前記の各導電性材料M11～M21のうち、分子量が15万のスチレン系エラストマーから成る導電性材料M13、M14を用いた試料の場合は、成形性、導電性、弾力性、耐溶剤性、シール性、バリア性の全てにおいて良好な結果が得られた。また、添加剤を含んだ導電性材料M16～M21を用いた試料においても、成形性、導電性、弾力性、耐溶剤性、シール性、バリア性の全てにおいて良好な結果が得られたが、特に添加剤としてジメチルメチルカルボキシシリロキサン

が充填された導電性材料M18～M21（特に、導電性材料M18、20）から成る試料の場合は、比較的良好なバリア性が得られた。

【0045】なお、前記の導電性材料のポリマーとして用いたスチレン系エラストマーにおいて、ブロック構造がS-E-E-P-S構造で分子量が10万～30万の範囲内であれば、その導電性材料から成る弾性体組成物は成形性、導電性、弾力性、耐溶剤性、シール性、バリア性の全てが良好であることを確認できた。

【0046】また、前記のようにブロック構造がS-E-E-P-S構造で、分子量が10万～30万の範囲内であるスチレン系エラストマーを用いた導電性材料において、添加剤としてカルボキシル基を含んだポリシロキサンを0.5重量部～2.0重量部（好ましくは、0.5重量部～1.0重量部）の範囲内で用いることにより、その弾性体組成物のバリア性を極めて良好にできることが確認できた。

【0047】以上、本発明において、記載された具体例に対してのみ詳細に説明したが、本発明の技術思想の範囲で多様な変形および修正が可能であることは、当業者にとって明白なことであり、このような変形および修正が特許請求の範囲に属することは当然のことである。

【0048】例えば、導電性材料に対して、カルボキシル基を含んだポリシロキサンを添加すると共に、一般的な電気二重層キャパシタ等に用いられている添加剤を添加した場合においても、本発明と同様の作用効果が得られる。

【0049】

【発明の効果】以上示したように本発明によれば、100 $\mu\text{m}$ 以下の薄膜であっても、成膜性が良好で硫酸等の電解液に対する耐侵食性が得られ、ガasketの枠体に対するシール性を確保することができると共に、活性炭溶液に対する耐溶剤性を良好にすることができる。また、カルボキシル基を含むポリシロキサンを添加剤とし

(7)

11

て用いることにより、良好なバリア性が得られる。

【0050】ゆえに、電気二重層キャパシタ等のエネルギー蓄積部品の小型化、大容量化、高信頼性化を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例における試料の製造方法を示す概略説明図。

【図2】本実施例におけるシール性の測定方法を示す概略説明図。

【図3】本実施例におけるバリア性の測定方法を示す概

12

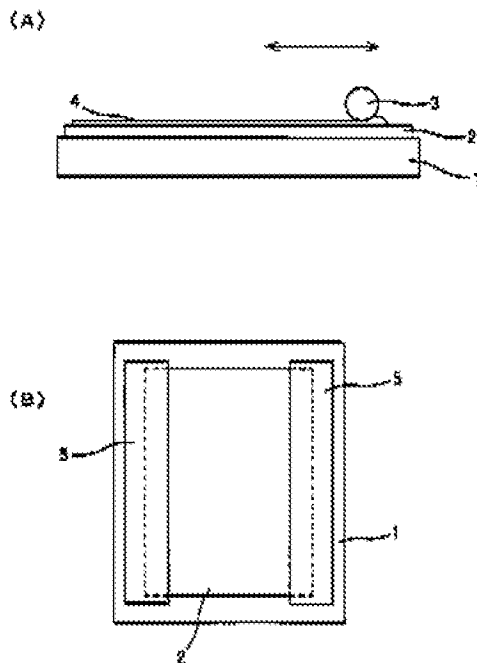
略説明図。

【図4】一般的な電気二重層キャパシタの概略説明図。

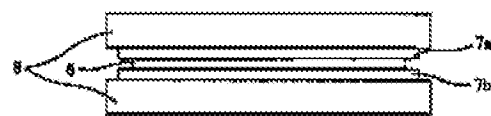
【符号の説明】

- 1…アクリル板
- 2…PET膜
- 3…ガラス棒
- 4…試料
- 6…ガスケット部材
- 7a, 7b, 10…フィルム

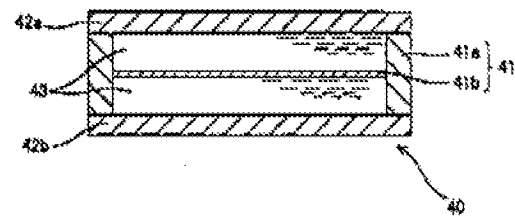
【図1】



【図2】



【図4】



【図3】

